持続可能な材料設計に向けた確実な結合とやさしい分解
2021 年度採択研究者

2021 年度
年次報告書

伊與木 健太

東京大学 大学院工学系研究科
講師

リサイクル可能な原料でリサイクル可能な多孔体を合成

§1. 研究成果の概要

2021 年度は、リサイクラブル有機構造規定剤の候補分子を設計しそれを用いてゼオライトが合成可能であることをデモンストレーションすること、後処理によりゼオライト骨格内の原子位置が変化する可能性を示すことを目標とし検討を行った。

ゼオライト合成に用いられる有機構造規定剤は合成後には細孔内に包接された状態で得られる。これらを焼成などにより失うことなく再利用するためには、フラグメント化により細孔を通る大きさとした上で回収、再利用することが考えられる。ゼオライトにダメージを与えないフラグメント化法開発を目指し検討を行った。有機構造規定剤に求められる条件としては、i) 水に可溶であること、ii) 水熱合成条件下において安定であり分解しないこと、iii) 適度な疎水性を有すること、iv) 適切な大きさを有することといった条件を満たす必要がある。これらの条件に合致する有機分子をピックアップし、ゼオライト合成への利用を検討した。

また、ゼオライトそのものの分解と再結合という新規プロセスを検討している。ゼオライトを自在に分解し再結合するためには、開裂点と結合点をゼオライト骨格内で適切に制御し配置することが必要となる。ゼオライト骨格において、Si や Al などの四配位原子（T 原子）が占める位置は結晶学的に不等価な複数のサイトが存在しているが、任意の原子を任意の位置におく制御は困難である。これまでの主な研究はゼオライト合成時に制御しようと言うものであったが、本研究では、後処理による原子の再配列技術に着目し検討を進めている。ゼオライトへ後処理を行うことで、NMR など分光法による評価結果に差異が見られることを見出した。また、ゼオライト骨格からの原子の脱離手法に関する研究についても検討を行った。